

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia tercatat sebagai negara pengekspor udang terbesar ketiga di dunia. Setiap tahunnya menghasilkan sekitar 0,08 juta ton dari luas tambak udang 380.000 hektar (Purwati *et al.* 2001). Pada umumnya udang dimanfaatkan tanpa kepala atau tanpa kulit. Hal ini yang menyebabkan limbah yang berasal dari proses pengolahan udang tinggi, berkisar antara 65–85 % (kulit, kepala dan kaki) dari berat udang, tergantung dari jenisnya (Hargono, 2007). Pemanfaatan limbah udang selama ini kurang optimal, hanya dimanfaatkan sebagai pakan yang bernilai ekonomi rendah. Seiring dengan semakin majunya pengetahuan kini limbah kulit udang dapat dijadikan bahan untuk pembuatan kitin dan kitosan (Nandes, 2011).

Kulit udang mengandung protein sebesar 25-40 %, kitin 20-30 % dan kalsium karbonat 45-50 % (Domepeipen *et al.* 2016). Kitin adalah polimer linier dengan rantai panjang tanpa rantai samping yang tersusun dari 2-asetamido-2-deoksi- β -D-glukosa yang berikatan glikosidik 1-4 (Nadarajah, 2005). Kandungan kitin pada kulit udang berkisar 20-30% sehingga dapat diolah menjadi kitosan (Suhardi, 1993). Pemanfaatan kitin kurang optimal oleh karena itu, kitin dimodifikasi membentuk kitosan melalui proses N-deasetilisasi parsial kitin (Savant *et al.* 2000).

Kitosan sendiri merupakan komponen makromolekul berupa polisakarida yang dibentuk dari n-asetil-2-amino-2-deoksi-d-glukosa melalui ikatan β -(1,4) glikosida (Savant *et al.* 2000). Kitosan larut dalam sebagian besar larutan asam organik pada pH kurang dari 6,5 seperti asam format, asam asetat, asam tartarat dan asam sitrat (Tiyaboonchai, 2003). Ditambahkan Sugita (2009), kelarutan kitosan yang paling baik ialah dalam larutan asam asetat 2%. Kelarutan kitosan juga dipengaruhi oleh derajat deasetilasi dan rotasi spesifiknya (Sugita, 2009), ditambahkan oleh Tanasale *et al.* (2016) bobot molekul yang tinggi dan panjangnya

rantai kitosan yang mengakibatkan sulit larut air. Dengan keterbatasan kelarutan kitosan inilah yang menyebabkan pemanfaatan kitosan kurang optimal.

Oleh karena itu, perlu adanya modifikasi bentuk dan struktur kitosan agar lebih mudah diaplikasikan, salah satunya adalah dengan memutus rantai kitosan. Metode yang digunakan untuk memutus rantai kitosan menurut Tanasale *et al.* (2016) adalah melalui proses depolimerisasi menggunakan H_2O_2 . Proses ini menyebabkan terputusnya rantai β -glikosidik dan berat molekul kitosan menjadi lebih rendah sehingga meningkatkan kelarutan kitosan.

Konsentrasi dan suhu H_2O_2 dapat mempengaruhi kelarutan kitosan larut air. Bobot molekul menurun menurut Makuuchi (2008) dipengaruhi oleh suhu dan konsentrasi H_2O_2 yang meningkat. Suhu yang meningkat akan mempercepat proses depolimerisasi rantai utama kitosan sehingga bobot molekul kitosan yang dihasilkan menurun. Semakin rendah berat molekul kitosan maka tingkat kelarutannya semakin bagus (Tanasale *et al.* 2016). Ditambahkan menurut Du *et al.* (2002) semakin tinggi konsentrasi H_2O_2 dapat mempercepat proses degradasi rantai utama kitosan dan juga dapat mengakibatkan perubahan struktur kimia, seperti pembentukan ikatan karboksil.

Kitosan larut air menurut Liu *et al.* (2001) efektif sebagai antibakteri dibandingkan dengan kitosan biasa. Karena kitosan larut air memiliki derajat deasetilasi (DD) yang tinggi dan berat molekul (BM) yang rendah. Semakin tinggi derajat deasetilasi (DD) cenderung memiliki aktivitas antibakteri yang lebih tinggi. Antibakteri adalah senyawa biologis atau kimia yang dapat mengganggu pertumbuhan aktivitas bakteri, khususnya bakteri yang merugikan manusia. Antibakteri yang mempunyai kemampuan membunuh bakteri disebut bakterisidal dan fungisidal untuk antifungi, sedangkan antibakteri yang mempunyai kemampuan hanya menghambat pertumbuhan bakteri disebut bakteristatik dan fungistatik untuk antifungi (Volk dan Wheeler, 2002). Ditambahkan oleh (Chotiah,

2013) antibakteri juga digunakan sebagai pencegahan terhadap berbagai infeksi bakteri patogen.

Ada beberapa jenis bakteri patogen yang dapat menyebabkan infeksi pada manusia, diantaranya adalah bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis* (Purwantoro *et al.* 2010). *Escherichia coli* merupakan genus bakteri gram negatif yang secara umum hidup dalam saluran pencernaan dan pada kulit manusia. Jika tubuh manusia terkontaminasi oleh *Escherichia coli* dapat menyebabkan penyakit diare, muntaber, dan mual-mual (Andriani, 2006). Sedangkan *Staphylococcus epidermidis* genus bakteri gram positif yang sering menyebabkan infeksi kulit pada manusia jika terkontaminasi bakteri ini (Siregar *et al.* 2012)

Dengan demikian perlu dilakukan penelitian mengenai uji aktivitas antibakteri kitosan larut air terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis* dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar kitosan larut air dapat menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Berapa H_2O_2 dan suhu yang terbaik pada proses pembuatan kitosan larut air?
2. Berapa kitosan larut air yang dapat menghasilkan zona hambat yang terbesar *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*?
3. Berapa konsentrasi minimum kitosan larut air yang mampu menghambat bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*?
4. Berapa konsentrasi minimum kitosan larut air yang mampu membunuh bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan umum penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui berapa H_2O_2 dan suhu untuk membentuk kitosan larut air

Tujuan khusus penelitian ini adalah :

1. Untuk menentukan pada konsentrasi berapa kitosan larut air dapat menghasilkan zona hambat yang terbesar *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*
2. Untuk menentukan pada konsentrasi minimum berapa kitosan larut air dapat menghambat bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*
3. Untuk menentukan pada konsentrasi minimum berapa kitosan larut air dapat membunuh bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*

1.4 Hipotesis

1. Konsentrasi H_2O_2 tertinggi dan suhu terendah yang membentuk kitosan larut air terbaik
2. Konsentrasi kitosan larut air tertinggi yang menghasilkan zona hambat yang paling besar
3. Kitosan larut air mampu menghambat bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis* pada konsentrasi yang minimum

4. Kitosan larut air mampu membunuh bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis* pada konsentrasi yang minimum

1.5 Kegunaan

1. Memberikan informasi kepada masyarakat dan peneliti tentang kitosan yang dapat larut pada air dan dapat menghambat bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*
2. Masyarakat dan peneliti dapat memanfaatkan kitosan larut air sebagai antibakteri ataupun antiseptik

1.6 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Perekayasaan Hasil Perikanan, Laboratorium Nutrisi Ikan, Keamanan Hasil Perikanan, Universitas Brawijaya Malang dan Laboratorium Ekologi dan Lingkungan Universitas Negeri Malang pada bulan April – November 2017